

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-286065

(43)Date of publication of application : 19.10.1999

(51)Int.Cl.

B32B 7/02

G10K 11/16

(21)Application number : 10-090036

(71)Applicant : TOYODA GOSEI CO LTD

(22)Date of filing : 02.04.1998

(72)Inventor : SAKAKIBARA YASUO

HIROSE YOSHIKAZU

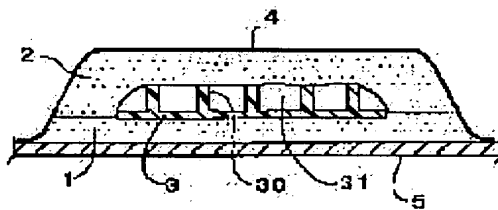
YASUDA ZENICHI

## (54) SOUND ABSORBING AND INSULATING MEMBER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively absorb and insulate a noise of a low frequency range by standing a plurality of columns at an interval from each other on an air space.

SOLUTION: A pair of sound absorbing layers 1, 2 each made of a nonwoven fabric and connected at peripheral edges by the same composition are formed. An inner sheet 3 is disposed between the layers 1 and 2. A plurality of columns 30 are integrally stood on the sheet 3. Both ends of the columns 30 are respectively integrally connected to surfaces of the layers 1 and 2 to form an air space 31 between the columns 30. Further, the surface of the layer 2 is covered with a restricting layer 4, and the layer 2 is integrally connected to a surface of a base plate 5. The columns 30 are each formed of the same material as those of the layers 1, 2. Suitable numbers of the columns 30 are used according to a size of a sound absorbing and insulating member. The columns 30 are uniformly dispersed and disposed on the overall surface of the layer 2 of both sides. Thus, sound absorbing and insulating effect can be remarkably improved. Particularly, a noise of a low frequency range can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-286065

(43)公開日 平成11年(1999)10月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 3 2 B 7/02

G 1 0 K 11/16

識別記号

F I

B 3 2 B 7/02

G 1 0 K 11/16

F

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平10-90036

(22)出願日

平成10年(1998)4月2日

(71)出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1  
番地

(72)発明者 ▲榊▼原 康雄

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1  
番地 豊田合成株式会社内

(72)発明者 広瀬 吉一

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1  
番地 豊田合成株式会社内

(72)発明者 安田 善一

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1  
番地 豊田合成株式会社内

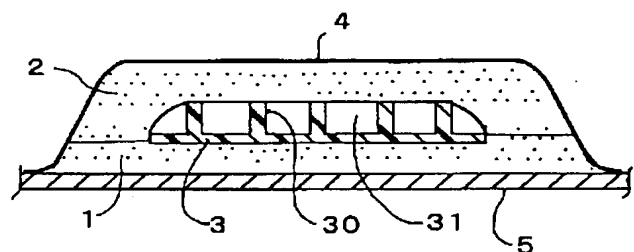
(74)代理人 弁理士 大川 宏

(54)【発明の名称】 吸遮音部材

(57)【要約】

【課題】基板と、吸音層及び拘束層と、吸音層内に設けられた空気層とよりなる吸遮音部材の構造を改良することで低周波域の騒音をより確実に吸遮音する。

【解決手段】空気層31に複数の柱状体30が互いに間隔を隔てて立設された構成とした。基板側5の吸音層1の振動は分断されて空気層31に伝達されるため、空気層31の内圧の変動による拘束層4側の吸音層2の振動が抑制される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 通気性の弾性体からなる吸音層と、該吸音層の表面に設けられた拘束層とよりなり、該吸音層の内部に所定厚さの空気層が設けられた吸遮音部材であって、  
該空気層には複数の柱状体が互いに間隔を隔てて立設されていることを特徴とする吸遮音部材。

【請求項 2】 前記吸音層は熱可塑性樹脂繊維からなる不織布であることを特徴とする請求項 1 に記載の吸遮音部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば自動車のダッシュパネルなど用いられ、車体を伝わって車室内へ侵入しようとする騒音を吸遮音する吸遮音部材に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車のダッシュパネルには、走行時の騒音、特に加速・減速時のこもり音などが車室内へ侵入するのを抑制するために、図 5 に示すように、ダッシュパネルの基板である鋼板 100 の振動による振動音を減衰することを目的として、粗毛フェルトなどの弾性体からなる吸音層 200 と塩ビシートなどの拘束層 201 とからなる吸遮音部材が積層されている。またダッシュパネルの基板として、アスファルトシートが積層された制振シート付き鋼板も知られ、この制振シート付き鋼板の表面にさらに上記吸遮音部材を積層することも行われている。

【0003】 このように構成された吸遮音部材では、拘束層 201 が吸音層 200 の動きを拘束し、拘束層 201 で表面の動きが拘束された吸音層 200 が鋼板 100 の振動による音波を吸音する。また拘束層 201 により遮音作用も奏されるため、遮音と吸音との相乗作用により高い防音効果が得られる。また、吸音層の中間にさらにシート状の部材よりなる中間拘束層を配置した吸遮音部材も知られている。この吸遮音部材によれば、中間拘束層により遮音性能がさらに向上し、より高い防音効果が得られる。

【0004】 ところが上記した吸遮音部材では、加速・減速時のこもり音など、500Hz 以下の低周波域の車室内騒音を十分に低減することが困難であった。そこで吸遮音性能をより向上させるために、拘束層や吸音層の厚さあるいは鋼板の厚さを増大したり、拘束層や吸音層に嵩密度の高い材料を用いたりすることが行われている。しかし、このような対策では、車両重量の増加、生産コストの上昇、車室内のスペースの減少などの問題が生じ、好ましい対策とはいえない。

【0005】 そこで実開平 58-42897 号公報には、吸音層の中間に空気層を介在させた吸遮音部材が開示されている。このように空気層を介在させることにより、基板側の吸音層が基板とともに振動しても、空気層によりその振動の伝達が抑制されて拘束層側の吸音層の振動が抑制されるため、基板の振動を抑制する制振作用がより効果

的に奏され一層高い吸遮音特性が得られる。また空気層を密封構造とすることで、音波の漏れも抑制される。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、空気層を介在させた上記吸遮音部材においては、空気層は密封構造となっているために、基板の振動により基板側の吸音層が振動すると空気層の内圧が変動し、その変動が拘束層側の吸音層に伝達されることで拘束層側の吸音層が振動するという現象が生じ、特に低周波域の騒音を十分に吸遮音することが困難となっていた。さらに、吸音層の中間に所定厚さの空気層を確実に形成することが困難な場合が多い。

【0007】 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、吸遮音部材の構造を改良することで低周波域の騒音をより確実に吸遮音することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決する請求項 1 に記載の吸遮音部材の特徴は、通気性の弾性体からなる吸音層と、吸音層の表面に設けられた拘束層とよりなり、吸音層の内部に所定厚さの空気層が設けられた吸遮音部材であって、空気層には複数の柱状体が互いに間隔を隔てて立設されていることにある。

【0009】 また請求項 2 に記載の吸遮音部材の特徴は、請求項 1 に記載の吸遮音部材において、吸音層は熱可塑性樹脂繊維からなる不織布であることにある。

## 【0010】

【発明の実施の形態】 本発明の吸遮音部材では、振動源となる基板の表面に吸音層と拘束層とが設けられて構成される。吸音層は通気性の弾性体からなるため、吸音層内の多数の隙間に入り込んだ音波は隙間の粘性と熱伝導の作用により弱まり、また音圧の変動によって材料自身が共振して音エネルギーが減衰する。したがって基板の振動により発生した音が吸音される。

【0011】 また、拘束層は吸音層の動きを拘束することで吸音層の吸音作用を増長させ、かつ比較的高周波域の音を遮音する。さらに本発明の吸遮音部材では、空気層に複数の柱状体が互いに間隔を隔てて立設されている。したがって柱状体の存在により、基板側の吸音層の振動は分断されて空気層に伝達されるため、空気層の内圧の変動による拘束層側の吸音層の振動が抑制される。つまり空気層は柱状体周囲で連続しているため、基板側の吸音層に部分的に生じた振動による空気層内圧の変動は空気層全体に拡散され、全体としての内圧は小さくなって拘束層側の吸音層の振動が抑制される。

【0012】 振動源となる基板としては、自動車の車体鋼板、アルミニウム板などの金属板が例示される。アスファルトシートなどが積層された制振シート付き鋼板であってもよい。吸音層としては、従来と同様に粗毛フェルト、PET など各種繊維から形成された不織布、ウレタン発泡体など、通気性の弾性体を用いることができ

る。またその厚さが厚いほど、あるいは嵩密度が大きいほど吸音特性に優れているが、配置されるスペース及び吸音しようとする周波数域に応じて適宜設定される。

【0013】吸音層に不織布を用いる場合、不織布の見かけの密度は、 $0.02 \sim 0.10 \text{ g/cm}^3$  の範囲にあることが望ましい。見かけの密度が  $0.02 \text{ g/cm}^3$  より小さいと、繊維間の空孔の容積が大きくなって吸音特性が低下し、 $0.10 \text{ g/cm}^3$  より大きくなると所定重量内での吸遮音部材の厚さの確保が困難となり、吸音特性を確保するために厚さを厚くすると繊維が大量に必要となってコスト及び重量が増大する。

【0014】また不織布を熱可塑性樹脂繊維から構成すれば、不織布を構成する繊維の少なくとも一部にリサイクル繊維を用いることができる。リサイクル品は色調や外観などが新品に比べて劣るため、意匠部品などには用いにくい、本発明のような吸遮音部材であれば最表面に表出する場合が少なく、また多少外観品質が悪くとも吸遮音特性には影響ないので、リサイクル繊維を積極的に使用することにより地球資源を有効利用することができる。

【0015】この吸音層は、基板の表面形状に沿う形状に予め賦形しておくことが望ましい。このように吸音層を賦形するには、熱可塑性繊維からなる不織布などをその熱変形温度以上に加熱してコールドプレスすることにより容易に行うことができる。拘束層としては、従来と同様にポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレンなどから形成されたシートなどを用いることができる。その厚さは  $2.0 \sim 4.0 \text{ mm}$  もあれば十分である。この拘束層は、吸音層の動きを拘束することで吸音層の吸音作用を増長させ、かつ比較的高周波域の音を遮音するものであり、吸音層の表面に設けられる。少なくとも吸音層の基板と反対側表面に設けることが望ましいが、吸音層の基板に接する表面に、つまり吸音層と基板との間に設けることもできる。

【0016】柱状体としては特に制限されず各種材質のものを用いることができるが、吸音層と同材質のものから構成することが望ましい。これにより柱状体も含んでのリサイクルが可能となる。この柱状体を吸音層内に配置して空気層を構成するには、吸音層と別体のものを一対のシート状吸音材の間に介在させてもよいし、柱状体をもつシート部材を一対のシート状吸音材の間にサンドイッチ状に介在させることもできる。また一対のシート状吸音材の少なくとも一方に他方に向かって突出する突起を形成しておき、それを積層することで突起を柱状体として構成することもできる。

【0017】柱状体の数は2個以上の複数個であればよく、吸遮音部材の大きさに応じて適宜の数を用いることができる。柱状体どうしの間隔による効果の差異はあまり大きくないが、 $30 \sim 60 \text{ mm}$  の範囲で間隔を隔てて列設するのが吸遮音特性上特に好ましい。また柱状体は両側の

吸音層の全面に均一に分散して配置することが望ましく、高さが高くなるほど空気層の体積が増大するため吸遮音特性がより高くなる。しかし高さが  $2 \text{ cm}$  を超えると全体の厚みが過大となるため好ましくない。

【0018】さらに柱状体は、断面積が  $1 \text{ cm}^2$  以下であることが望ましい。断面積が  $1 \text{ cm}^2$  を超えると空気層の空気体積が減少し特性が悪くなる不具合がある。また吸音層との接触率は10%以下とすることが望ましい。接触率が10%を超えると、剛性が大きくなりすぎて空気層の効果が減少し特性が悪くなる不具合がある。

【0019】

【実施例】以下、実施例及び比較例により本発明を具体的に説明する。

（実施例）図1に本発明の一実施例の吸遮音部材としてのダッシュパネルの一部の断面図を示す。この吸遮音部材は、PET製の不織布よりなり共に同一組成で周縁部が接合された一対の吸音層1、2と、吸音層1及び吸音層2の間に配置されたPET製のインナーシート3とから構成されている。インナーシート3には複数の柱状体30が一体的に立設され、柱状体30の両端が吸音層1及び吸音層2の表面に一体的に接合されている。したがって柱状体30の間に空気層31が形成されている。そして吸音層2の表面は拘束層4で被覆され、吸音層1が基板5の表面に一体的に接合されて、ダッシュパネルが構成されている。

【0020】上記ダッシュパネルでは、エンジンルームからの騒音・振動が基板5に伝わると、基板5が振動し音波が発生する。拘束層4で拘束された吸音層1及び吸音層2の多数の隙間に入り込んだ音波は、隙間の粘性と熱伝導の作用により弱まり、また音圧の変動によって吸音層1、2自身が共振して音エネルギーが減衰する。したがって基板5の振動により発生した音が吸音される。

【0021】さらに柱状体30の存在により、吸音層1の振動は分断されて空気層31に伝達されるため、空気層31の内圧の変動による吸音層2の振動が抑制される。つまり空気層31は柱状体30周囲で連続しているため、吸音層1に部分的に生じた振動による空気層31の内圧の変動は空気層31全体に拡散され、全体としての内圧は小さくなって吸音層2の振動が抑制される。

【0022】（試験例）以下、試験例により本発明の作用をさらに具体的に説明する。

＜試料の調製＞図2に示すように、目付量  $600 \text{ g/m}^2$  で  $500 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$  の大きさのPET製不織布6を2枚と、 $320 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$  の大きさのPVC製シートにABS製で直径  $11 \text{ mm}$  の柱状体の一端面を接着したインナーシート7とを用意した。インナーシート7は、図2に示す3つのエリア1～3（エリア1：面積小，エリア2：面積中，エリア3：面積大）に、各種長さの柱状体70を表1に示すように種々配置したものをそれぞれ用意した。なお柱状体70どうしの間隔は  $40 \text{ mm}$  とした。

【0023】そして、一対の不織布6の間にそれぞれのインナーシート7をサンドイッチ状に挟持して一対の不織布6の周縁部を接合した試料を調製し、それぞれの試料について以下の試験を行った。なお、インナーシート7を介在させず一対の不織布6を重ねただけの試料をNo. 14とし、従来技術相当の吸遮音部材として、一対の不織布の間に柱状体の存在しない空気層を形成した試料をNo. 15としている。

【0024】＜試験＞図3に示すように、一対の不織布6の間にインナーシート7を挟持した試料をパネル8の10  
下面に設置し、パネル8自体を加振器80により50Hz、1／1オクターブバンドで振動させた。その時に試料から発する音をパネル8の上面から100mm離れた位置に設置されたマイク81でサンプリングし、その音響レベル（音\*

\* 圧）を測定して次式より吸音効果を算出した。それぞれの試料の結果を表1に示す。

【0025】吸音効果＝（パネル8の音響レベル）－（試料設置時の音響レベル）

表1において、柱状体70の高さがゼロとは、そのエリアに柱状体70が設けられていないことを意味する。例えばNo.1の試料では、エリア1の部分にのみ柱状体70が間隔40mmで設けられ、エリア2及びエリア3には柱状体70は設けられていない。そして空気層体積は柱状体70が設けられている部分の体積を算出している。また、表1から空気層体積と吸音効果との関係をグラフ化して図4に示す。

【0026】

【表1】

試料 No.	柱状体高さ (mm)			空気層 体積cm <sup>3</sup>	吸音効果 dB
	エリア1	エリア2	エリア3		
1	4	0	0	118	0.2
2	4	4	0	253	1.6
3	4	4	4	439	2.3
4	8	0	0	283	0.1
5	8	4	0	411	0.3
6	8	8	0	573	1.0
7	8	8	4	748	1.4
8	8	8	8	963	3.2
9	12	0	0	496	0.3
10	12	8	0	730	0.7
11	12	12	0	959	1.6
12	12	12	8	1272	3.4
13	12	12	12	1574	4.4
14	—	—	—	0	-0.5
15	—	—	—	1500	0.1

またNo. 11、No. 14及びNo. 15の試料について、加振器80による加振条件をさらに50Hz、100Hz及び200Hzの3水準で振動させ、FFTアナライザを用い1／1オクターブバンドで分析して吸音効果をそれぞれ測定した。結果を表2に示す。

【0027】

【表2】

振動周波数	吸音効果		
	試料No. 14	試料No. 15	試料No. 11
50Hz	-0.8dB	0.1dB	1.6dB
100Hz	0.6dB	1.0dB	2.0dB
200Hz	3.2dB	3.5dB	2.4dB

＜評価＞表1及び図4から、柱状体70をもつNo.1～No.13の試料では、空気層のないNo. 14の試料及び従来の空気層のみをもつNo. 15の試料に比べて吸音効果が格段に

向上していることが明らかである。また空気層の体積が増大するほど、柱状体70の高さが高くなるほど、吸音効果が高くなっていることもわかる。

【0028】さらに表2から、実施例の吸遮音部材は50～100Hzの低周波数域の騒音の低減に有効であることが明らかである。なお本実施例では、拘束層4は吸音層1、2を覆うのみであったが、吸音層1と基板5との間にさらに拘束層を設けることもできる。

【0029】

【発明の効果】すなわち本発明の吸遮音部材によれば、従来の吸遮音部材に比べて吸遮音効果が格段に向上し、特に低周波数の騒音の低減に効果的である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の吸遮音部材の断面図であ \*

る。

【図2】本発明の一試験例に用いた試料の構成を示す説明図である。

【図3】本発明の一試験例に用いた吸音効果測定装置の説明図である。

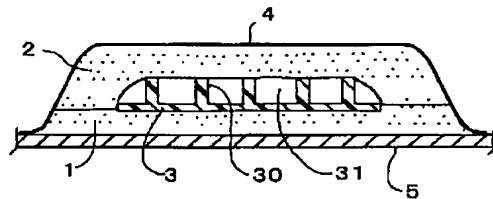
【図4】本発明の一試験例の結果を示し、空気層体積と吸音効果の関係を示すグラフである。

【図5】従来の吸遮音部材の断面図である。

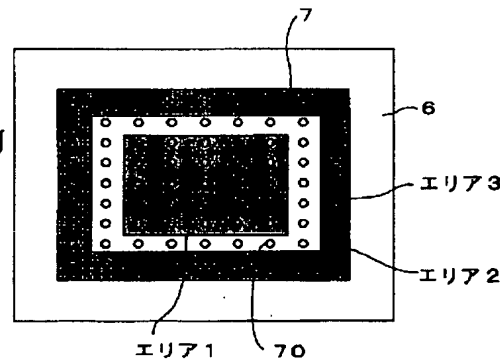
【符号の説明】

1：吸音層	2：吸音層	3：インナーシート
4：拘束層	5：基板	30：柱状体
31：空気層		

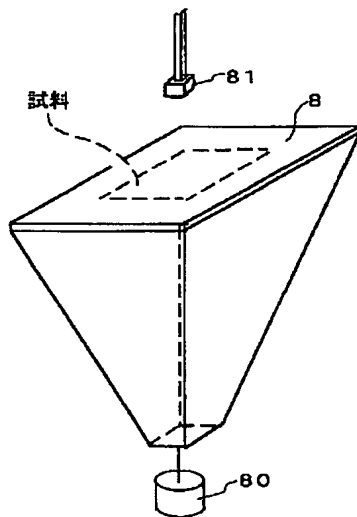
【図1】



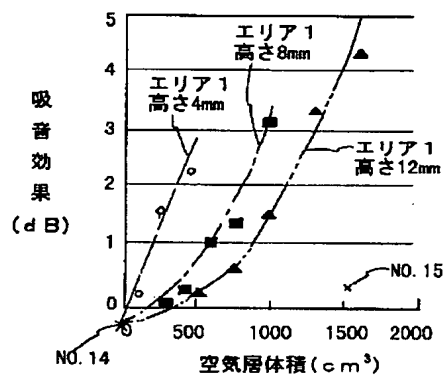
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

